

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-211495
 (43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int. Cl.
 G02F 1/136
 G02F 1/1333
 G02F 1/1343
 G09G 3/36
 H01L 29/786
 H01L 21/336

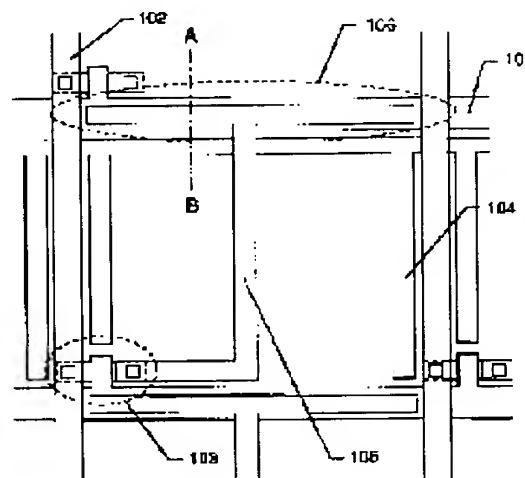
(21)Application number : 08-038872 (71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB
 CO LTD
 (22)Date of filing : 31.01.1996 (72)Inventor : HIRAKATA YOSHIHARU
 NISHI TAKESHI
 SATAKE RUMO
 FUKUNAGA KENJI

(54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technique for forming a holding capacitor capable of dealing with fine working as well.

SOLUTION: The gate lines 101 and drain electrodes 105 of the active matrix type liquid crystal display device for which an IPS system is adopted form holding capacitors 106 via anodically oxidized films and/or first interlayer insulating films. The drain electrodes 105 form the holding capacitors together with common electrodes 104 and, therefore, the assurance of the capacity higher than heretofore is possible. Then, even if the higher fineness of the electrodes and wirings progresses, a sufficient data accumulation capacity is embodied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-211495

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
	5 0 6		1/1333	5 0 5
			1/1343	
G 0 9 C 3/38			G 0 9 C 3/38	
H 0 1 L 29/795			H 0 1 L 29/78	6 1 7 W
審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-38872

(71) 出願人 000153678

(22) 出願日 平成8年(1996)1月31日

株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地(72) 発明者 平形 吉晴
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内(72) 発明者 西 鋭
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内(72) 発明者 佐竹 瑞茂
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

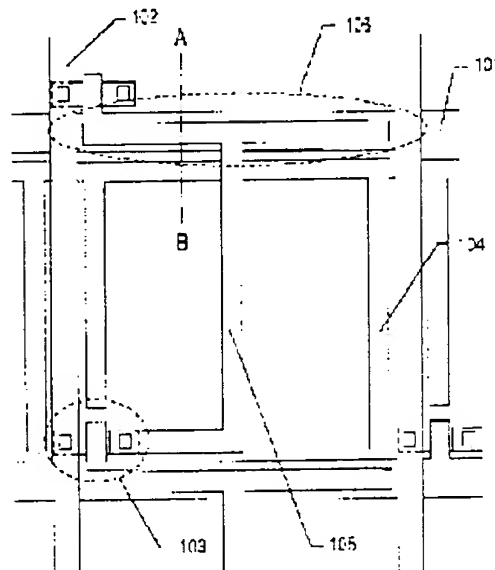
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

⑧【要約】

【目的】 微細加工にも対応しうる保持容量を形成する技術を提供する。

【構成】 IPS方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、ゲイト線101とドレイン電極105が陽極酸化膜および/または第1の層間絶縁膜とを介して保持容量106を形成している。このドレイン電極105は共通電極104とも保持容量を形成するため、従来以上のキャパシティーを確保することができる。従って、電極や配線の微細化が進んでも充分なデータ蓄積能力を実現することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性を有する材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、

前記電極を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、
前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、

を有し、
前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、

前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記第1の層間絶縁膜を介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】請求項1において、第1の層間絶縁膜は $20 \sim 200 \text{ \AA}$ の厚さの酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、窒化珪素膜から選ばれた一種または複数種の絶縁膜であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】導電性を有する材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、

前記電極を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、
前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、

を有し、
前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、

前記ゲイト線の走査は奇数本目のみを走査する奇数フィールドと偶数本目のみを走査する偶数フィールドからなり、

前記奇数または偶数フィールドにおいて飛び越されたゲイト線は前記フィールドの走査が終了するまでの間定電位に保たれ、

前記飛び越されたゲイト線と前記ドレイン電極が形成する保持容量が前記フィールドにおける実効的な保持容量として機能することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】請求項3において、任意の一つの保持容量を形成するゲイト線が上からN本目のゲイト線である時、前記保持容量を形成するドレイン電極はN+1本目のゲイト線により制御される画素TFTによって電圧を印加されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】陽極酸化可能な材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、

前記ゲイト電極、前記ゲイト線および前記コモン電極を陽極酸化して得られる陽極酸化膜と、

前記陽極酸化膜を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、

前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、

を有し、
前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、

前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記陽極酸化膜と前記第1の層間絶縁膜との積層膜を介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項6】請求項5において、第1の層間絶縁膜は $0 \sim 200 \text{ \AA}$ の厚さの酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、窒化珪素膜から選ばれた一種または複数種の絶縁膜であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】陽極酸化可能な材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、

前記ゲイト電極、前記ゲイト線および前記コモン電極を陽極酸化して得られる陽極酸化膜と、
前記陽極酸化膜を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、

前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、

を有し、
前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、

前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記陽極酸化膜のみを介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項8】陽極酸化可能な材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、

前記ゲイト電極、前記ゲイト線および前記コモン電極を陽極酸化して得られる陽極酸化膜と、
前記陽極酸化膜を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、

前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、

を有し、
前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、

前記ゲイト線の走査は奇数本目のみを走査する奇数フィールドと偶数本目のみを走査する偶数フィールドからなり、

前記奇数または偶数フィールドにおいて飛び越されたゲ

イト線は前記フィールドの走査が終了するまでの間定電位に保たれ、

前記飛び越されたゲイト線と前記ドレイン電極とで形成する保持容量が前記フィールドにおける実効的な保持容量として機能することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項9】請求項8において、任意の一つの保持容量を形成するゲイト線が上からN本目のゲイト線である時、前記保持容量を形成するドレイン電極はN+1本目のゲイト線により制御される画素TFTによって電圧を印加されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本明細書で開示する発明は、結晶性珪素を用いた半導体装置で制御するアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、安価なガラス基板上に薄膜トランジスタ(TFT)を作製する技術が急速に発達してきている。その理由は、アクティブマトリクス型液晶表示装置の需要が高まったことにある。

【0003】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、マトリクス状に配置された数百万個の各画素のそれぞれにTFTを配置し、各画素電極に出入りする電荷をTFTのスイッチング機能により制御するものである。

【0004】上記TFTがオン状態になると、各画素電極と対向電極との間には液晶を絶縁層として一種のコンデンサーが形成される。従って、TFTによりこのコンデンサーへの電荷の出入りを制御することで液晶の電気光学特性を変化させ、液晶パネルを透過する光を制御して画像表示を行うことが出来る。

【0005】液晶表示装置の視野角を広くする方法として、液晶に印加する電界の方向を基板面にはほぼ平行にする方式(以下、IPS方式と呼ぶ)が、例えば特開平6-160878により開示されている。

【0006】ここで、上記液晶表示装置の従来の構成を図7を用いて説明する。図7において、701はゲイト電極から延在するゲイト線、702は画像信号を伝達するデータ線、703の破線で示すのはそれと接続された画素TFTである。また、704はコモン電極、705は画素TFTのドレイン領域と接続されたドレイン電極である。

【0007】この構成において、コモン電極704及びドレイン電極705との間には基板面に平行な方向を含む電界が形成され、その電界により液晶層の電気光学特性が変化する。この電界は画素TFTのオン/オフ動作に依存して形成される。

【0008】ここで、IPS方式による液晶表示時の液晶の配向状態を図8、図9を用いて概略説明する。こ

では一例として、誘電異方性が負の材料を使用した場合を示す。

【0009】図8は無電界時、図9は電界印加時の配向状態である。なお、この図では概略図として一对の基板801、802上の構成物としてコモン電極803、ドレイン電極804及び配向膜805、806のみを示し、その他の素子、配線等は省略する。

【0010】前記液晶表示装置は、液晶材料の複屈折性を利用して表示を行うため、一对の偏光板807、808をその光軸809、810が直交するように配置し、前記一对の基板801、802の間に液晶セルを挟む。

【0011】従って、図8に示す様に液晶分子811は無電界時において、長軸を基板に平行、かつ、ラビング方向812、813に平行に一軸配向している。なお、この時ラビング方向812、813は、検光子即ち光源に近い方の偏光板807の光軸に平行である。

【0012】この場合、偏光板807を透過して光軸809と平行に配向した入射光はそのまま液晶セル内を透過するため、偏光板807と直交する光軸を持つ偏光板808を透過できず、この時の透過光量はゼロとなる。

【0013】次に、コモン電極803、ドレイン電極804の間に電界が形成されると、図9に示す様な配向状態へと変化する。この場合、配向規制力が強い配向膜界面近傍の液晶分子901は、ラビング方向902、903に平行な向きを維持し、配向規制力が弱い液晶層中央近傍の液晶分子904は電界の影響を受けて光軸が変化する。

【0014】ここでは誘電異方性が負の場合を例としているので、図9の様に液晶分子の長軸904は電界方向に対して垂直になるような向きとなる。逆に誘電異方性が正の液晶材料を用いた場合には液晶分子の長軸は電界方向に対して平行になるような向きとなる。

【0015】この場合、偏光板905を透過してその光軸906と平行に配向した入射光は液晶セル内において楕円偏光されるため、偏光板907を透過するようになる。

【0016】このような液晶表示装置では、液晶分子長軸を基板に平行な状態を維持したままスイッチングするため、視野角による液晶の光学特性の変化が小さい。このため、視野角による光漏れ、コントラストの低下等が、従来のTN、STN方式に比べ小さい。

【0017】ところが、液晶へ書き込まれた画像信号(ドレイン電極とコモン電極との間に蓄積された電荷)は少しずつリーク等により減少し、その結果、画像表示のコントラスト等が変化してしまうという問題がある。

【0018】そのため、通常各画素に対して図7における706で示される様な保持容量を設け、そこに蓄積された電荷でもって次の書き込みまで画像表示を確保しておく手段が採られている。このような保持容量706は特開平7-36058に開示される様に、IPS方式の場

合コモン電極704とドレイン電極705とで形成されている。

【0019】しかしながら、世の中はデバイス素子を微細化して開口率を向上させる方向に進んでおり、電極幅や配線幅がコンマ数 μm と微細になるに伴い、十分な保持容量を確保することが困難となってきている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本明細書で開示する発明は上記問題点を解決し、液晶表示を安定させるために十分な保持容量を確保する技術を提供することを課題とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本明細書で開示する発明の構成は、導電性を有する材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、前記ゲイト電極を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、を有し、前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記第1の層間絶縁膜を介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とする。

【0022】また、他の発明の構成は、陽極酸化可能な材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、前記ゲイト電極、前記ゲイト線および前記コモン電極を陽極酸化して得られる陽極酸化膜と、前記陽極酸化膜を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極および該ソース電極から延在するデータ線を覆って形成される第2の層間絶縁膜と、前記第2の層間絶縁膜上に形成されるドレイン電極と、を有し、前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記陽極酸化膜と前記第1の層間絶縁膜との積層膜を介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とする。

【0023】上記二つの構成において、第1の層間絶縁膜は20~200Åの厚さの酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、窒化珪素膜から選ばれた一種または複数種の絶縁膜であることを特徴とする。

【0024】また、他の発明の構成は、陽極酸化可能な材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、前記ゲイト電極、前記ゲイト線および前記コモン電極を陽極酸化して得られる陽極酸化膜と、前記陽極酸化膜を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極および該ソース電極から延在するデータ線を覆っ

て形成される第2の層間絶縁膜と、前記第2の層間絶縁膜上に形成されるドレイン電極と、を有し、前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、前記ゲイト線と前記ドレイン電極の少なくとも一部は前記陽極酸化膜のみを介して保持容量として機能しうるコンデンサーを形成することを特徴とする。

【0025】ここで本発明の概略を図1の模式図を用いて説明する。図1において、101で示されるのがゲイト電極から延在するゲイト線、102はソース電極から延在するデータ線であり、前記ソース電極は103の破線で示される画素TFTと接続している。また、104はコモン電極、105は画素TFTのドレイン電極と接続するドレイン電極である。

【0026】図1に示す様に、ゲイト線101上に重なるような形状でドレイン電極105が形成され、その重なった領域が陽極酸化膜のみ、または陽極酸化膜と第1の層間絶縁膜との積層膜を介して保持容量を形成している。勿論、ゲイト線101が陽極酸化されていない場合は第1の層間絶縁膜のみを介して保持容量を形成することになる。

【0027】この時、第1の層間絶縁膜はできる限り比誘電率の高い材料を用いるのが望ましい。なぜならば、比誘電率が高い程、保持容量のキャパシティーを稼ぐことが出来るからである。また、第1の層間絶縁膜の膜厚をできる限り薄くすることで同様の効果を得ることが出来る。

【0028】本発明は、従来コモン電極104とドレイン電極105とで形成されていた保持容量に加えてゲイト線101とドレイン電極105とで保持容量を形成することに特徴がある。即ち、本発明により形成した保持容量を従来の構成に付加することで、液晶表示を安定させるに十分な保持容量を確保できる。

【0029】また、他の発明の構成は上記構成の液晶表示装置の垂直走査をするにあたって、飛び越し走査方式を採用したものであり、その主旨は、導電性を有する材料で形成されるゲイト電極、該ゲイト電極から延在するゲイト線およびコモン電極と、前記ゲイト電極を覆って形成される第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成されるソース電極、該ソース電極から延在するデータ線およびドレイン電極と、を有し、前記コモン電極および前記ドレイン電極間に形成される基板面に平行な方向を含む電界をもって液晶層を駆動する液晶表示装置であって、前記ゲイト線の走査は奇数本目のみを走査する奇数フィールドと偶数本目のみを走査する偶数フィールドからなり、前記奇数または偶数フィールドにおいて飛び越されたゲイト線は前記フィールドの走査が終了するまでの間定電位に保たれ、前記飛び越されたゲイト線と前記ドレイン電極が前記陽極酸化膜および/または前記第

1の層間絶縁膜を介して形成する保持容量が前記フィールドにおける実効的な保持容量として機能することと特徴とする。

【0030】ただし、ある一つの画素に注目した時、その画素の保持容量を形成するゲート線が上からN本目のゲート線である時、その保持容量を形成するドレイン電極電極はN+1本目のゲート線により制御される画素TFTによって電圧を印加される。

【0031】この場合、飛び越し走査方式により飛び越されたゲート線、即ちアクティブなゲート線に隣接する他のゲート線を定電位に保ち、そのゲート線をもって保持容量を形成するため、保持容量に書き込まれたデータの電圧レベルがゲート電圧の変化に引っ張られて降下するのを防ぐことが出来る。

【0032】上記構成でなる発明について、以下に記載する実施例をもって詳細な説明を行うこととする。

【実施例】

【実施例1】本実施例では、本発明を利用して図1で示した構成を有する画素領域を形成する例を示す。具体的にはゲート線とドレイン電極をもって保持容量を形成する技術の詳細な説明を行うこととする。

【0033】図2に示すのは、図1において画素領域を構成する画素TFTの作製工程図である。まず、表面に下地膜としてSiO₂の絶縁膜を有したガラス基板201の上に、図示しない非晶質珪素膜202の厚さに成膜する。絶縁膜は酸化珪素(SiO₂)、酸化窒化珪素(Si₃N₄)、窒化珪素膜(SiN)等をプラズマCVD法や減圧熱CVD法により成膜すれば良い。

【0034】次に、この図示しない非晶質珪素膜を加熱またはレーザーアニール、もしくは両者を併用するなどの手段により結晶化する。また、結晶化の際、結晶化を助長する金属元素を添加すると効果的である。

【0035】結晶化が終了したら、得られた図示しない結晶性珪素膜をパターニングして島状半導体層202を形成する。島状半導体層202を形成したら、後にゲート絶縁膜として機能する酸化珪素膜203をSiO₂の厚さに成膜する。勿論、酸化窒化珪素膜や窒化珪素膜であっても良い。

【0036】次に、陽極酸化可能な材料でなる導電性被膜204をSiO₂の厚さに成膜する。本実施例では、0.2wt%のスカンジウムを含有したアルミニウム膜を用いる。スカンジウムは加熱処理等の際にアルミニウム表面に発生するヒロックやウィスカーといった突起物を抑える効果を持つ。このアルミニウム膜204は後にゲート電極および共通電極として機能する。

【0037】こうして、図2(A)の状態が得られる。図2(A)の状態が得られたら、電解液中でアルミニウム膜204を陽極として陽極酸化を行う。電解液としては、3%の酒石酸のエチレングリコール溶液をアンモニア水で中和して、PH=6.92に調整したものを

使用する。また、白金を陰極として化成電流5mA、到達電圧10Vとして処理する。

【0038】こうして形成される薄く緻密な陽極酸化膜205は、アルミニウム膜204をパターニングする際にフォトリソストとの密着性を高める効果がある。また、電圧印加時間を制御することで膜厚を制御できる。

【0039】次に、アルミニウム膜204をパターニングして、図示しないゲート電極、ゲート配線および共通電極を形成する。ただし、実質的にゲート電極や共通電極として機能するのは後の陽極酸化後に残存する内部の一部である。

【0040】次に、2度目の陽極酸化を行い、多孔質の陽極酸化膜206、207を形成する。電解液は3%のシュウ酸水溶液とし、白金を陰極として化成電流2~3mA、到達電圧8Vとして処理する。

【0041】この時陽極酸化は基板に対して平行な方向に進行する。また、電圧印加時間を制御することで多孔質の陽極酸化膜206、207の長さを制御できる。

【0042】さらに、アルミニウム膜のパターニングに使用した図示しないフォトリソストを専用の剥離液で除去した後、3度目の陽極酸化を行い、図2(B)の状態を得る。

【0043】この陽極酸化には、電解液は3%の酒石酸のエチレングリコール溶液をアンモニア水で中和して、PH=6.92に調整したものを使用する。そして、白金を陰極として化成電流5~6mA、到達電圧100Vとして処理する。

【0044】この際形成される0.7~1μmの厚さの陽極酸化膜208、209は、非常に緻密、かつ、強固である。そのため、ドーピング工程などの後工程で生じるダメージや熱からゲート電極210や共通電極211を保護する効果を持つ。

【0045】次に、多孔質の陽極酸化膜206、207、ゲート電極210および共通電極211をマスクとして酸化珪素膜203をドライエッチングし、ゲート絶縁膜212を形成する。

【0046】次いで、画素TFTが形成される領域においてイオンドーピング法により、島状半導体層202に不純物を注入する。この時、イオン注入の必要がない領域はフォトリソスト等によりマスクしておけば良い。

【0047】イオン注入は、例えばNチャネル型TFTを作製するならば、不純物としてP+イオンを、Pチャネル型TFTを作製するならば、不純物としてB+イオンを注入すれば良い。

【0048】まず、図2(B)の状態で1度目のイオンドーピングを行う。なお、本実施例ではP+イオンの注入を加速電圧90kV、ドーズ量3×10¹⁰原子/cm²で行う。

【0049】すると、画素TFTが形成される領域においては、ゲート電極210、多孔質の陽極酸化膜206

がマスクとなり、後にソース/ドレインとなる領域213、214が自己整合的に形成される。(図2(C))

【0050】次に、図2(C)に示す様に、多孔質の陽極酸化膜206を除去して、2度目のドーピングを行う。なお、2度目のP+イオンの注入は加速電圧10kV、ドーズ量 5×10^{10} 原子/cm²で行う。

【0051】すると、ゲート電極210がマスクとなり、ソース領域213、ドレイン領域214と比較して不純物濃度の低い、低濃度不純物領域215、216が自己整合的に形成される。

【0052】同時に、ゲート電極210の直下は不純物が全く注入されないため、TFTのチャンネルとして機能する領域217が自己整合的に形成される。

【0053】このようにして形成される低濃度不純物領域(またはLDD領域)216は、チャンネル領域217とドレイン領域214との間に高電界が形成されるのを抑制する効果を持つ。

【0054】次いで、KrFエキシマレーザーを $20 \sim 30$ mWのエネルギー密度で照射することによって、イオン注入されたP+イオンの活性化を行なう。なお、活性化は $20 \sim 400^\circ\text{C}$ の熱アニールによっても良いし、レーザーアニールと熱アニールとを併用しても良い。

【0055】次に、第1の層間絶縁膜218をプラズマCVD法により成膜する。層間絶縁膜218としては、酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、窒化珪素膜等を用いることができる。

【0056】この第1の層間絶縁膜218は図1において保持容量106の絶縁層となるため、できるだけ比誘電率の高い絶縁膜を用いることが望ましい。そのため、本実施例では比誘電率が約7である窒化珪素膜を用いる。また、その膜厚は $20 \sim 200$ Å程度に薄くすることで容量を稼ぐことが可能である。本実施例では 100 Åの厚さとする。

【0057】第1の層間絶縁膜218を成膜したら、ソース領域213、ドレイン領域214にコンタクトホールを形成して、図示しないアルミニウム膜を 100 Åの厚さに成膜する。次いで、図示しないアルミニウム膜をパターンニングしてソース電極219、それに延在するデータ線およびドレイン電極220を形成する。(図2(D))

【0058】次に、画素TFTや共通電極を保護する保護膜221を成膜する(配向膜を保護膜として代用させる場合は特に必要ない)。保護膜としては窒化珪素膜や酸化珪素膜が一般的であるが、有機性樹脂材料や無機性材料を用いると良好な平坦性を示すため、セル組みの際のラビング不良や液晶への印加電界の乱れをなくすることが出来る。

【0059】このようにして、図2(E)に示すような構造の画素TFTが作製される。本発明はアクティブマ

トリクス型液晶表示装置に適用するため、同一基板上に駆動回路を組み込むことになる。その場合はドライバーTFTと画素TFTを同時に作製することになる。ドライバーTFTは、基本的に画素TFTと同じ工程で作製される。

【0060】ここで、図1においてA-Bで示した線で分断した断面図を図3に示す。図3(A)において、301はゲート絶縁膜、302はゲート絶縁膜形成時に残存した酸化珪素膜、303はゲート電極から延在するゲート線、304は陽極酸化膜である。また、305は共通電極、306は共通電極表面に形成された陽極酸化膜である。さらにその上には第1の層間絶縁膜307、ドレイン電極308、保護膜309が形成される。

【0061】図3(A)に示す様に、第1の層間絶縁膜307は膜厚が 100 Å程度と薄く、かつ、高比誘電率であるのでゲート線303およびドレイン電極308とが重なる領域には保持容量として機能するコンデンサーが形成される。

【0062】また、図3(B)に示す様に、保持容量の絶縁層として陽極酸化膜のみを用いた構造とすることも可能である。この時、保持容量の厚さを $20 \sim 100$ Å程度まで薄くすることが出来る。

【0063】以上に示した様に、第1の層間絶縁膜として高比誘電率の材料を用い、さらにその膜厚を薄くすることで、十分なキャパシタンスを有する保持容量を形成することが可能である。

【0064】従って、本実施例によればドレイン電極とゲート線およびドレイン電極と共通電極とで保持容量を形成して十分なデータ蓄積能力を有する液晶表示装置を構成することが可能である。また、ゲート線および共通電極が微細化した場合にも十分な保持容量を確保できるので高い開口率の液晶表示装置を実現できる。

【0065】(実施例2) 本実施例では保持容量をゲート線と共通電極上の両方に形成した場合の例を示す。TFTや保持容量の作製工程は実施例1と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0066】本実施例における保持容量断面構造図を図4に示す。図4(A)において、401はゲート絶縁膜、402はゲート絶縁膜形成時に残存した酸化珪素膜、403はゲート電極から延在するゲート線、404は陽極酸化膜である。また、405は共通電極、406は共通電極表面に形成された陽極酸化膜である。さらにその上には第1の層間絶縁膜407、ドレイン電極408、保護膜409が形成される。

【0067】図4(A)に示す様に、第1の層間絶縁膜407は膜厚が 100 Å程度と薄く、かつ、高比誘電率であるのでゲート線403とドレイン電極408との間に保持容量として機能するコンデンサーを形成する。

【0068】実施例1で説明した図3(A)との相違点は、図3(A)がゲート線の上面でのみ容量を形成して

いるのに対し、図4(A)ではゲイト線の上面と側面で容量を形成している点である。勿論、図4(B)に示す様に、保持容量の絶縁層として陽極酸化膜のみを用いた構造とすることも可能である。この時、保持容量の厚さを μm 程度まで薄くすることが出来る。

【0069】従って、本実施例によればドレイン電極、ゲイト線、コモン電極等の微細化が進んだ場合においても、保持容量をさらに大きく確保して十分なデータ蓄積能力を有する液晶表示装置を構成することが可能である。

【0070】(実施例3) 本実施例では、実施例1または実施例2において島状半導体層の形状を変化させた例を説明する。画素TFTやドライバTFTの作製工程は既に実施例1で詳細に説明したのでここでは省略する。

【0071】図5において、501で示されるのがゲイト線、502がデータ線、503が活性層を構成する島状半導体層である。図5が示す通り、ゲイト線501はそのままゲイト電極として機能する。また、504で示されるのがコモン電極、505がドレイン電極であり、506はゲイト線501とドレイン電極505とで形成された保持容量である。

【0072】本実施例の特徴は、島状半導体層503が完全にゲイト線501およびデータ線502によって隠される点である。このため、画像表示領域にはドレイン電極505とのコンタクト部分のみが突出する構成となる。

【0073】従って、本実施例によれば画像表示可能な領域を最大限に活用してより開口率を向上させた液晶表示装置を作製することが可能である。

【0074】(実施例4) 本実施例では、本発明を利用して作製した液晶表示装置において、ゲイト線の走査方法を公知の飛び越し走査方式とした例を示す。飛び越し走査方式の概略を図6を用いて説明する。

【0075】図6において、N1、N2、N3、N4、・・・で示されるのがゲイト線、M1、M2、M3、M4、・・・で示されるのがデータ線である。ゲイト線およびデータ線は互いに直交してマトリクス状に並列され、各交点にドレイン電極に電圧を印加するための画素TFTが形成される。

【0076】本発明で採用する飛び越し走査方式による場合、各ゲイト線はまず、N1、N3、・・・の順に奇数本目が走査される。この走査が開始されてから終了するまでの期間を奇数フィールドと呼ぶ。

【0077】奇数フィールドが終了すると、今度はN2、N4、・・・の順に偶数本目が走査される。この走査が開始されてから終了するまでの期間を偶数フィールドと呼ぶ。

【0078】この場合、例えば奇数フィールドが走査されている間、偶数本目のゲイト線はゲイト線として機能しない。また逆に偶数フィールドが走査されている間、

奇数本目のゲイト線はゲイト線として機能しない。

【0079】本実施例で示すのはこのゲイト線として機能しないゲイト線(例えば、奇数フィールドにおける偶数本目のゲイト線)を有効に利用する技術である。即ち、飛び越し走査方式により飛び越されたゲイト線、即ちアクティブなゲイト線に隣接する他のゲイト線を定電位に保ち、そのゲイト線でもって形成された保持容量を実効的な保持容量として機能させる。

【0080】このような表示方法を採用すると、アクティブなゲイト線と隣接する他のゲイト線を定電位に保てるため、保持容量に書き込まれたデータの電圧レベルがゲイト電圧の変化に引っ張られて変化するのを防ぐことが出来る。この事は、保持容量の保持能力を高める上で非常に効果的である。

【0081】また、飛び越し走査方式は伝送系のデータ量を低減できるという利点もある。例えば、ゲイト線を飛び越し走査方式で1本おきに走査すれば伝送系の1回のデータ量は半分になる。即ち、データ信号の周波数が半分で済むため、TV画像のデータを送る際に周波数抑えることが出来る。

【0082】また、1フレームの走査を2フィールドに分けて走査するため、1回の垂直走査に要する時間が半減する。この結果、視覚的にちらつきを感じにくい画像表示を行なうことが可能となる。

【0083】

【発明の効果】本明細書で開示する発明によれば、従来IPS方式で駆動する液晶表示装置において、コモン電極とドレイン電極とで形成していた保持容量に加えて、ゲイト線とドレイン電極とで保持容量を形成することが可能である。

【0084】そのため、デバイス素子の微細化が進められても液晶表示を安定させるために十分な保持容量を確保することが出来る。

【0085】また、そのような構成でなる液晶表示装置を飛び越し走査方式により画像表示すると、アクティブなゲイト線と隣接する他のゲイト線を容量線としてのみの目的で利用できるため、書き込まれたデータを次の書き込みまで確実にホールドしておくことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 液晶表示装置における画素領域の構成を示す図。

【図2】 画素TFT及びコモン電極の作製工程を示す図。

【図3】 保持容量の断面構造を示す図。

【図4】 保持容量の断面構造を示す図。

【図5】 液晶表示装置における画素領域の構成を示す図。

【図6】 液晶表示装置における画素領域の構成を示す図。

【図7】 従来の液晶表示装置における画素領域の構成を示す図。

成を示す図。

【図8】 液晶の配向状態を示す図。

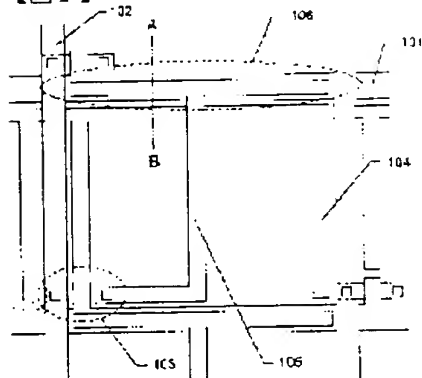
【図9】 液晶の配向状態を示す図。

【符号の説明】

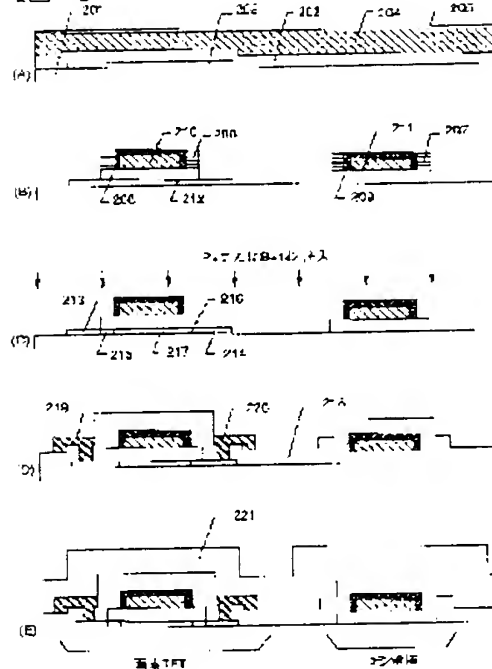
- 101 ゲイト線
- 102 データ線
- 103 画素TFT
- 104 コモン電極
- 105 ドレイン電極
- 106 保持容量
- 201 ガラス基板
- 202 島状半導体層
- 203 酸化珪素膜
- 204 導電性被膜
- 205 緻密な陽極酸化膜
- 206、207 多孔質の陽極酸化膜
- 208、209 緻密な陽極酸化膜
- 210 ゲイト電極

- 211 コモン電極
- 212 ゲイト絶縁膜
- 213 ソース領域
- 214 ドレイン領域
- 215、216 低濃度不純物領域
- 217 チャネル形成領域
- 218 第1の層間絶縁膜
- 219 ソース電極
- 220 ドレイン電極
- 221 保護膜
- 801、802 基板
- 803 コモン電極
- 804 ドレイン電極
- 805、806 配向膜
- 807、808 偏光板
- 809、810 偏光板の光軸方向
- 811 液晶分子
- 812、813 ラビング方向

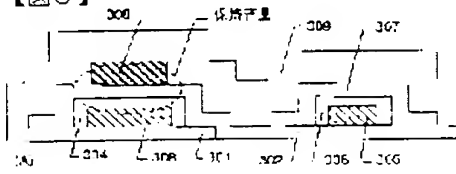
【図1】



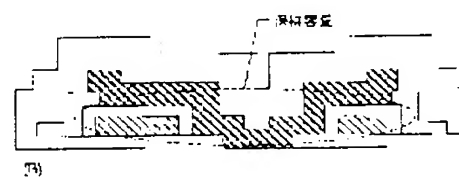
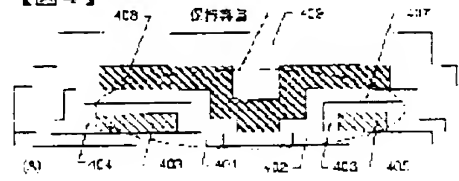
【図2】



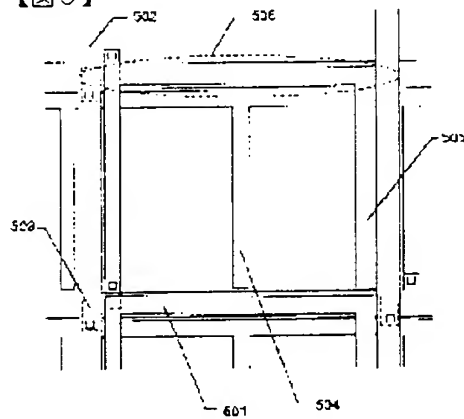
【図3】



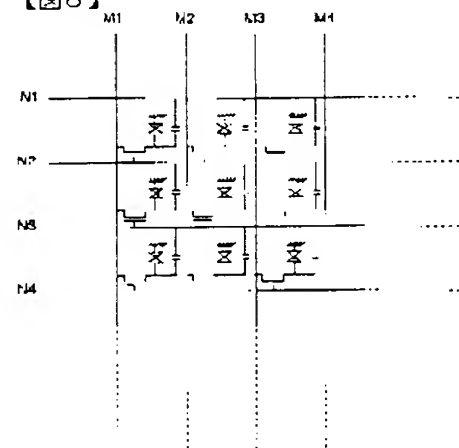
【図4】



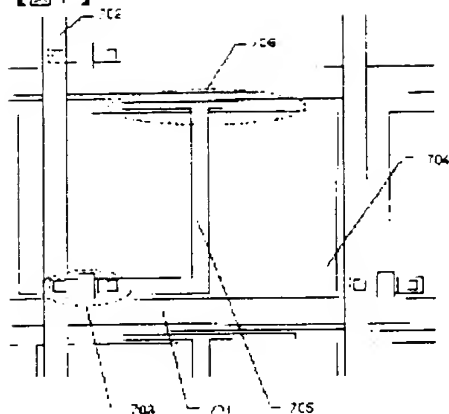
【図5】



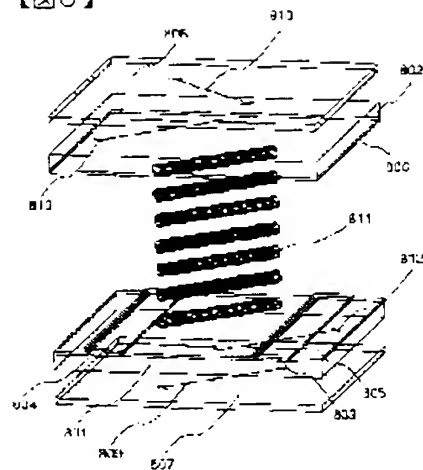
【図6】



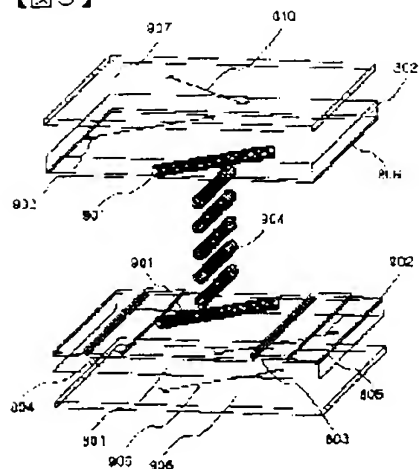
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

601106 識別記号 序内整理番号 FI 技術表示箇所
H01L 23/66 H01L 37/08 619A

発明者 福永 健司
神奈川県厚木市長谷3番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

출력 일자: 2002/9/27

발송번호 : 9-5-2002-035102391

수신 : 서울 강남구 삼성동 158-12 서영빌딩 9층(

발송일자 : 2002.09.26

네이트국제특허법률사무소)

정원기 귀하

135-090

특허청 특허거절결정서

출원인 명칭 (주)사이버트리 (출원인코드: 120000118146)

주소 서울 송파구 망이1동 183번지 보원빌딩 2층

대리인 성명 정원기

주소 서울 강남구 삼성동 158-12 서영빌딩 9층(네이트국제특허법률사무소)

출원번호 10-2000-0013130

발명의 명칭 무선호출기에 광고를 제공하는 방법 및 장치

이 출원은 2002. 3. 27.자 접수된 의견서 에 의하여 재심사한바 2002.01.29 자 거절이유를 해소하지 못하였으므로 특허법 제 62 조의 규정에 의거 거절결정합니다.

[비고]

2002. 03. 25.자의 의견서에서 본원발명과 인용기술의 구성상 차이점등에 대해 출원인이 주장하는바가 극히 불명료합니다. 종전의 거절이유에서 밝힌바와 같이 본원발명은 인용기술과 유사하며, 본원발명과 인용기술은 사용료 부담 등을 저감한다는 것 그리고 사용자에게 맞는 광고를 적절히 제공한다는 것에 있어 그 효과도 같습니다. 따라서 종전의 거절이유에서 밝힌바와 같은 이유로, 본원발명은 인용기술에 의해 용이하게 발명할 수 있다고 인정됩니다. 그러므로 본원발명은 종전의 거절이유를 해소하지 못한 것으로 판단됩니다.

2002.09.26

특허청

심사4국

통신 심사담당관실

심사관 민혜정



<<거절결정 불복심판 청구안내>>

본 거절결정에 불복이 있을 때는 본 결정서 송달을 받은 날로부터 30일 이내에 특허청(특허심판원)에 심판을 청구할 수 있습니다. 문의사항이 있으시면 ☎ 042)481-5711 로 문의하시기 바랍니다.